اثر پروبیوتیک *لاکتوباسیلوس پلانتاروم* (*Lactobacillus plantarum*) بر شاخص های تغذیه در تاس ماهی سیبری(*Acipenser baerii*)

علیرضا رضوانی گیل کلائی[1]، بابک شعیبی عمرانی*[1] و محمدرضا افرائی بندپی[2]

۱- گروه بهداشت و بیماریهای آبزیان، دانشکده دامپزشکی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران، صندوق پستی: ۳۱۳-۳۱۴۸۵

۲- موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری، ایران، صندوق پستی: ۹۶۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۸/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۱۳

چکیده

هدف از این مطالعه، ارزیابی اثرات پروبیوتیکی باکتری لاکتوباسیلوس پلانتاروم بر برخی از شاخص‌های تغذیه و بازماندگی در تاس ماهی سیبری (*Acipenser baerii*) بود. این تحقیق در قالب یک طرح کاملا تصادفی با ۴ تیمار و ۳ تکرار انجام شد،که شامل تغذیه با جیره-های غذایی حاوی 10^7 ، 10^8 ، 10^9 سلول باکتری پروبیوتیک در هر گرم جیره و تیمار شاهد با جیره پایه بدون پروبیوتیک بود. ماهیان به مدت ۶۰ روز تغذیه شده و در پایان ۶۰ روز نمونه برداری و مورد آزمایش قرار گرفتند. ۲۴۰ عدد تاس ماهی سیبری با وزن ۱۰/۰۹۴ ± ۳۷/۶۶۶ گرم به صورت کاملا تصادفی در ۱۲ حوضچه فایبرگلاس توزیع گردیدند. نتایج بدست آمده نشان داد که باکتری مورد استفاده قادر به تقویت پارامترهای رشد (وزن، ضریب تبدیل غذایی و ضریب بازده پروتئینی) بوده و باعث افزایش معناداری در شاخص نسبت کارآیی پروتئین (PER) و کاهش معناداری در میزان ضریب تبدیل غذایی (FCR) تیمارهای تغذیه شده با پروبیوتیک در مقایسه با گروه شاهد شد. در این میان، لوگ ۸ باکتری لاکتوباسیلوس پلانتاروم اختلاف معنی داری با سایر تیمارها و تیمار شاهد داشته است. میزان بازماندگی در تمام تیمارها و تیمار شاهد ۱۰۰ درصد بود. در مجموع نتایج نشان داد که استفاده از پروبیوتیک لاکتوباسیلوس پلانتاروم باعث افزایش رشد تاس ماهی سیبری می شود.

کلمات کلیدی: تاس ماهی سیبری(*Acipenser baerii*)، شاخص‌های تغذیه ، بازماندگی، لاکتوباسیلوس پلانتاروم، پروبیوتیک.

* عهده‌دار مکاتبات (✉). babak.shoaibi@kiau.ac.ir

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.1.1.2]

مقدمه

ماهیان خاویاری یکی از با ارزش ترین گونه های آبزیان به شمار می روند که از نظر تولید گوشت و خاویار ، ماهیان ارزشمندی می باشند (مصلحی و همکاران ، ۱۳۹۳). در طی سال های گذشته ذخایر طبیعی ماهیان خاویاری به شدت کاهش یافته است (Nelson *et al*., 2012) به همین دلیل پرورش آنها برای کشورهایی که ذخایر طبیعی آنها رو به کاهش و یا نابودی است اهمیت زیادی پیدا کرده است (Steffens *et al*., 1990; Williot *et al*., 2001).

پرورش ، علاوه بر سود اقتصادی می تواند به کاهش فشار به ذخایر طبیعی این ماهی کمک کند. از آنجایی که بیش از ۵۰ درصد هزینه های پرورش مربوط به تغذیه است بیشترین تلاش‌ها در زمینه آبزی پروری ، در ارتباط با استراتژی‌های تغذیه ای و بهینه سازی ترکیبات غذایی برای گونه های مهم ماهیان تجاری قابل پرورش می باشد. مطالعه انجام شده و مطالعات مرتبط با آن، در جهت افزایش کارایی ترکیبات مغذی و افزایش قابلیت هضم آنها می باشد . بهبود وضعیت تغذیه ای می تواند باعث سازگاری اکولوژیک، رشد بهتر و کاهش تلفات سنگین پرورش آبزیان گردد که در نهایت منتج به سودمند شدن پرورش ماهیان خواهد گردید . استفاده از پروبیوتیک‌ها در جیره غذایی به منظور افزایش رشد و بازماندگی ، یکی از ایده های مطرح شده در آبزی پروری تجاری می باشد. در واقع پروبیوتیک مکمل غذایی میکروبی زنده است که با بهبود تعادل میکروارگانیسم‌های روده، اثرات مفیدی بر میزبان دارد (Wang *et al*., 2008; Fuller, 1987). پروبیوتیک *لاکتوباسیلوس پلانتاروم* باکتری گرم مثبت است که جزو گروه باکتری های اسید لاکتیک طبقه بندی می شود که در این تحقیق از این باکتری به عنوان پروبیوتیک استفاده می گردد.

از مزایای پروبیوتیک‌ها می توان به مواردی از قبیل بهبود مصرف غذا از طریق تحریک اشتها ویا شکستن ترکیبات غیرقابل هضم موجود در جیره به وسیله آنزیم های پروتئاز و آمیلاز و همچنین تولید ویتامین‌هایی مانند بیوتین و ریبوفلاوین ، افزایش رشد و بقا در میزبان اشاره کرد (Irianto and Austin, 2002).

محققین مختلفی اثرات سودمند پروبیوتیک‌ها را بر رشد و بازماندگی گونه‌های مختلف ماهی گزارش کرده اند. از آن جمله مصلحی و همکاران در سال ۱۳۹۳ تاثیر پروبیوتیک *پدیوکوکوس پنتوساسئوس* (*Pediococcus pentosaceus*) بر عوامل رشد و ایمنی تاس ماهی سیبری (*Acipenser baerii*) با وزن متوسط ۰/۰۱± ۱۴۳ گرم را مورد بررسی قرار دادند. نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان داد که استفاده از این باکتری به خصوص دوز 10^9 سلول باکتری در گرم جیره، می تواند سبب بهبود شاخص های رشد به ویژه ضریب تبدیل غذایی، نرخ بازده پروتئین و درصد افزایش وزن بدن در تاس ماهی سیبری شود. همچنین ضیایی نژاد و رفیعی (۱۳۸۹) به بررسی تاثیر باکتری *Bacillus subtilis* جداسازی شده از ماهیان دریایی به‌عنوان پروبیوتیک بر شاخص‌های رشد و بازماندگی لاروهای ماهی شانک زردباله (*Acanthopagrus latus*) در سه تیمار پرداختند، که دو تیمار دریافت کننده باکتری بودند و تیمار شاهد هیچ گونه پروبیوتیکی دریافت ننمود. نتایج نشان دادند که در هر دو تیمار پروبیوتیکی، شاخص‌های رشد و بازماندگی در مقایسه با تیمار شاهد به طور معنی داری بهبود یافت.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.1.1.2]

در تحقیق مدبری و همکاران (۱۳۹۲) نشان داده شد که پروبیوتیک باکتوسل باعث افزایش فاکتورهای رشد، کاهش ضریب تبدیل غذایی و پرشمارشدن باکتری‌های مفید روده، به ویژه باکتری اسید لاکتیک در قزل آلای رنگین کمان شد و بهترین دوز کاربردی آن ۳۰۰ گرم در هرتن غذا بود.

پور امینی در سال ۱۳۸۶ اثر تغذیه با مخمر *ساکارومایسس سرویزیا* (*Saccharomyces cerevisiae*) بر رشد و بازماندگی لارو ماهی قزل آلای رنگین کمان را مورد بررسی قرار داد. با توجه به بررسی های انجام شده بین تیمارها از نظر رشد اختلاف معناداری مشاهده نشده بود ($p>0/05$).

فرزانفر و همکاران (۱۳۸۵) اثر جیره های غذایی آغشته شده به محصول پروبیوتیکی Bioplus 2B را بر عواملی چون بازماندگی، رشد و کیفیت لاشه مطالعه کردند و نتایج نشان داده با افزایش غلظت پروبیوتیک مقادیر وزن و رشد در لاروهای مذکور افزایش معنی دار یافت.

درتحقیق باعثی و همکاران (۱۳۹۵) پروبیوتیک لاکتوباسیلوس تجاری با دوز کاربردی CFUg-1 10^6 بیشترین تاثیر را بر فاکتورهای رشد، بقاء و برخی از شاخص‌های تغذیه‌ای ماهی کپور معمولی نظیر افزایش وزن روزانه، ضریب کارایی پروتئین، نسبت کارایی چربی و درصد بقاء داشت.

در این تحقیق با توجه به اینکه گونه‌ی تاس ماهی سیبری گونه ی وارداتی بوده و پیش بینی می شود در آینده در توسعه‌ی پرورش ماهیان خاویاری با هدف تولید گوشت و خاویار نقش بارزی را ایفا نماید ، این گونه برای تحقیق انتخاب گردید و با توجه به اینکه پروبیوتیک لاکتوباسیلوس پلانتاروم در داخل کشور در دسترس بوده برای بررسی اثر پروبیوتیک در افزایش رشد و بازماندگی انتخاب گردید.

مواد و روش ها

تهیه پروبیوتیک

پروبیوتیک لاکتوباسیلوس پلانتاروم از باکتری های اسیدلاکتیک است. سویه *لاکتوباسیلوس پلانتاروم* مورد استفاده در این آزمایش PTCC 1058 است. این باکتری به صورت تجاری (لیوفیلیزه) تهیه شده اند. استوک مورد استفاده برای آزمایشات *لاکتوباسیلوس پلانتاروم* بوده که از سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران تهیه گردید.

برای تهیه لگاریتم‌های مور نظر ، باکتری پروبیوتیک پودر شده به محیط کشت مایع TSB اضافه شد. سپس آن را در انکوباتور با دمای ۳۷ درجه سانتیگراد به مدت ۱۸ ساعت قرارگرفت تا کدر شود و بعد آن را در سانتریفیوژ با دور ۵۰۰۰ به مدت ۱۵ دقیقه قرار می دهیم. مایع باقی مانده رویی را دور می ریزیم و ۳ بار دیگر سانتریفیوژ کرده و و در مرحله آخر مقداری سرم فیزیولوژی به آن اضافه می کنیم تا سوسپانسیون شود و به رنگ کدر در آید. سپس با استفاده از لوله‌های استاندارد ۰/۵ مک فارلند ($۱/۵\times۱۰^۸$ CFU.mL^{-1}) لوگ‌های ۷، ۸ و ۹ باکتری را تهیه کرده و به جیره غذایی ماهی اضافه می کنیم.

تهیه جیره

برای انجام این آزمایش از خوراک ماهی کارخانه چینه نوع اکسترود GF1 استفاده شد (شرکت چینه، تهران، ایران). این جیره برای ماهیان قزل آلا طراحی شده بود، اما به دلیل اینکه پلت‌ها حالت فروروندگی

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.1.1.2]

سریع در آب را داشتند و مهم تر اینکه ارزش غذایی این جیره مناسب بود ، بنابراین برای پیشبرد سریع تر کار از آن استفاده شد.

برای تهیه جیره آزمایشی، میزان تعیین شده از سوسپانسیون باکتری پروبیوتیک، بر روی جیره غذای ماهیان اسپری شد. در حین اسپری کردن محلول سوسپانسیون بر روی غذا، با قاشق‌های پلاستیکی مخلوط شد تا باکتری ها توزیع یکنواختی در غذا داشته باشند.

طراحی آزمایش

در شهریور ۱۳۹۴ تعداد ۲۴۰ عدد ماهی خاویاری سیبری در ۱۲ حوضچه فایبرگلاس با متوسط وزن ۱۰/۰۹۴ ± ۳۷/۶۶۶ گرم در پژوهشکده اکولوژی دریای خزر و مجتمع بازسازی ذخایر شهید رجایی مازندران مورد بررسی قرار گرفتند (۲۰ قطعه بچه ماهی در هر حوضچه فایبرگلاس). به منظور بررسی شاخص های رشد و بازماندگی ، ابتدا سوسپانسیونی از باکتری لاکتوباسیلوس پلانتاروم تهیه شده و پس از مقایسه با لوله های استاندارد ۰/۵ مک فارلند، لوگهای ۷ ، ۸ و ۹ باکتری تهیه شد و به جیره غذایی ماهی اضافه شد. باید دقت نمود که دوز نهایی باکتری در هر گرم از غذای ماهی به حدود لوگ ۷، ۸ و ۹ برسد (سه تیمار). برای هر تیمار ۳ تکرار در نظر گرفته شد. غذادهی به صورت ۲ بار در روز صورت می گرفت. ماهیان به میزان ۲٪ وزن بدنشان تغذیه می شدند. پس از اضافه نمودن پروبیوتیک به غذا ، تغییرات شاخص های رشد تا ۶۰ روز و به فواصل زمانی ۳۰ روز مورد بررسی قرارگرفت. در انتهای دوره نیز میزان بقا ارزیابی شد.

اندازه گیری شاخص های رشد و بقاء

برای بررسی اثر باکتری بر رشد تاس ماهی سیبری، عوامل ضریب تبدیل غذایی (FCR)[1]، نسبت کارایی پروتئین (PER)[2]، درصد بقا (SR)[3] ارزیابی شد. به این ترتیب که پیش از شروع آزمایش، طول و وزن ماهیان به ترتیب به وسیله ی ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم و تخته بیومتری با دقت ۰/۱ سانتی متر اندازه گیری شد. در هر زیست سنجی از هر یک از ۱۲ حوضچه فایبرگلاس به طور تصادفی ۵ عدد ماهی نمونه برداری شدند. زیست سنجی بعدی پس از ۶۰ روز انجام گرفت. برای کاهش استرس قبل از بیومتری، ماهی ها به وسیله پودرگل میخک بادوز 30 mg.L-1 (Velisek *et al.*, 2005)، بیهوش شدند و بعد از بیومتری نیز در مجاورت هواده قرار می گرفتند و سپس به حوضچه‌های فایبرگلاس برگردانده شدند (Rodas *et al.*, 2002). خاطر نشان گردد ۲۴ ساعت قبل ازبیومتری، غذا دهی به ماهیان قطع گردید. در نهایت با استفاده از فرمول های زیر به بررسی تاثیر پروبیوتیک مورد نظر بر رشد تاس ماهی سیبری پرداخته شد.

ضریب تبدیل غذایی Hevroy *et al.*, (2005)

$$FCR = \frac{\text{مقدار غذای مصرف شده (g)}}{\text{مقدار افزایش وزن (g)}}$$

نسبت کارایی پروتئین (Helland *et al.*, (1996

$$PER = \frac{\text{میزان افزایش وزن بدن (g)}}{\text{مقدار پروتئین مصرفی (g)}}$$

[1] Feed conversion Rate
[2] Protein efficiency Ratio
[3] Survival Rate

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.1.1.2]

درصد بقاء (SR) (Mazurkiewicz *et al.*, 2008)

$$SR = \frac{\text{تعداد ماهیان نهایی}}{\text{تعداد ماهیان اولیه}} \times 100$$

تجزیه و تحلیل آماری

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها ابتدا از آزمون شاپیرو ویلک (Shapiro wilk) به منظور آزمون نرمال بودن داده‌ها استفاده و با توجه به نرمال بودن نتایج بدست آمده، از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه Anova جهت ارتباط معنی داری ما بین داده های هر گروه و از تست Tukey's جهت تائید نهایی تست آنالیز واریانس استفاده گردید. وجود یا عدم وجود اختلاف معنی دار با ضریب اطمینان ۹۵ و ۹۹ درصد و ارزش P در محدوده ۰/۰۵ و ۰/۰۱ تعیین گردید.

نتایج

تاثیر جیره حاوی باکتری لاکتوباسیلوس پلانتاروم برمیانگین و درصد افزایش وزن

براساس جدول ۱ حداکثر وزن افزوده شده در طول دوره پرورش مربوط به تیمار حاوی لوگ ۸ لاکتوباسیلوس بوده (۸۸/۳۱ گرم) و پس ازآن به ترتیب لوگ ۹ لاکتوباسیلوس (۷۸/۱۲ گرم)، تیمار دارای لوگ ۷ لاکتوباسیلوس (۷۵/۲۴ گرم) و نمونه شاهد (۶۶/۹۸ گرم) قرار داشتند. نتایج بدست آمده از انجام آنالیز واریانس یکطرفه Anova حاکی از وجود اختلاف معنی دار بین تیمارهای مختلف و همچنین تیمار شاهد در روز ۶۰ بوده است (P<۰/۰۵). هیچگونه اختلاف معنی داری ما بین وزن داده‌ها در زمان شروع آزمایش مشاهده نشد (جدول ۱).

جدول ۱: میانگین افزایش وزن بچه ماهی سیبری در تیمارهای مختلف لاکتوباسیلوس پلانتاروم در روزهای ۰ و ۶۰

زمان / تیمارها	شاهد	لوگ ۷	لوگ ۸	لوگ ۹
۰روز	۳۸/۳۳± ۶/۶۸ [a]	۳۸/۱۳±۶/۵۹ [a]	۳۷/۱۲±۶/۵۱ [a]	۳۷/۷۸±۶/۴۴ [a]
۶۰روز	۶۶/۹۸±۱۲/۷۷ [d]	۷۵/۲۴±۱۳/۴۱ [c]	۸۸/۳۱±۱۲/۵۴ [a]	۷۸/۱۲±۱۳/۸۴ [bc]

- حروف متفاوت در هر ردیف نشان از اختلاف معنی دار مابین داده ها می باشد.

تاثیر تیمارهای مختلف بر ضریب تبدیل غذایی (FCR) و نسبت کارآیی پروتئین (PER)

نتایج ضریب تبدیل غذایی و نسبت کارآیی پروتئین در تیمارهای مختلف در جدول ۲ نشان داده شده است. بهترین ضریب تبدیل غذایی بترتیب مربوط به تیمارهای حاوی لوگ ۸ (۱/۳۹)، لوگ ۹ (۱/۶۵)، لوگ ۷ لاکتوباسیلوس (۱/۷۵) و نمونه شاهد(۲/۱۳) بود. در ضمن اختلاف معنی داری بین تیمار لوگ ۸ با سایر گروهها مشاهده شد (P<۰/۰۵). تیمارهای دیگر نسبت به شاهد معنی دار ولی بین خود فاقد اختلاف معنی دار بودند (جدول ۲).

بهترین نتیجه نسبت کارآیی پروتئین بترتیب در تیمارهای حاوی لوگ ۸ (۱/۶۴)، لوگ ۹ (۱/۳۹) ، لوگ ۷ لاکتوباسیلوس (۱/۳۲) و نمونه شاهد (۱/۰۷)

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.1.1.2]

مشاهده گردید. ضمنا اختلاف معنی دار بین تیمار لوگ ۸ با سایر تیمارها و شاهد مشاهده گردید. تیمارهای دیگر نسبت به شاهد معنی دار ولی بین خود فاقد اختلاف معنی دار بودند (جدول ۲).

جدول۲: تاثیر تیمارهای مختلف بر میانگین وزن بچه ماهی سیبری در محاسبه ضریب تبدیل غذایی (FCR) و بازده مصرف پروتئین (PER)

تیمار	شاهد	لوگ ۷	لوگ ۸	لوگ ۹
FCR	۲/۱۳±۰/۱۲^{c}	۱/۷۵±۰/۱۱^{b}	۱/۳۹±۰/۰۷^{a}	۱/۶۵±۰/۰۱^{b}
PER	۱/۰۷±۰/۰۶^{c}	۱/۳۲±۰/۱۲^{b}	۱/۶۴±۰/۰۸^{a}	۱/۳۹±۰/۰۶^{b}

- حروف متفاوت در هر ردیف نشان از اختلاف معنی دار مابین داده ها می باشد.

نتایج درصد افزایش وزن در گروه‌های مختلف در روزهای ۰ و ۶۰ در جدول شماره ۳ نشان داده شده است. طبق جدول ۳ نتایج روز صفر معنی دار و نسبت به یکدیگر اختلاف معنی دار ندارند.

جدول۳: درصد افزایش وزن بچه ماهی سیبری گروههای مختلف مورد آزمایش در روزهای ۰ و ۶۰ نسبت به روز صفر

زمان / تیمارها	شاهد	لوگ ۷	لوگ ۸	لوگ ۹
روز ۰	۱۰۳/۵	۱۰۳	۱۰۰/۳	۱۰۲/۱
روز ۶۰	۱۸۱	۲۰۳/۳	۲۳۸/۷	۲۱۱/۱

بحث

در سال های اخیر محققان مطالعات مختلفی بر روی بررسی اثرهای مفید استفاده از پروبیوتیک ها در آبزی پروری انجام داده اند. نتایج مطالعات به نوعی توانایی پروبیوتیک ها را در افزایش رشدشان نشان دادند (Lara-Flores *et al.*, 2003). محققان بیان کردند که باکتری های موجود در دستگاه گوارش ، آنزیم های گوارشی تولید می کنند که باعث آسان شدن مصرف غذا و هضم آنها می شوند (Wang *et al.*, 2007). همچنین محققان اظهار داشتند که ماهی تمایل به خوردن غذای غنی شده با پروبیوتیک را دارد که منجر به افزایش رشد ماهی می گردد (Ferguson *et al.*, 2010). این تحقیقات نشان داد که پروبیوتیک ها به هضم و جذب غذا کمک می کنند و باعث افزایش برخی و یا همه شاخص های رشد می شوند.

پروبیوتیک‌ها با تولید ویتامین‌ها ، ترکیبات مسمومیت زا در جیره غذایی و تجزیه ذرات غیر قابل هضم موجب تحریک اشتها و بهبود تغذیه در میزبان می گردند (Tackert *et al.*, 1989) که در تحقیق حاضر نیز این مسئله به خوبی اثبات گشته است چرا که استفاده از باکتری پروبیوتیک *لاکتوباسیلوس پلانتاروم* باعث افزایش رشد و بازماندگی در تاس‌ماهی سیبری می گردد.

با این وجود نتایج کاملا متفاوتی از مطالعات مختلف بر روی تاثیرات پروبیوتیک در آبزی پروری حاصل شده است که دلیل تضاد در نتایج بدست آمده

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.1.1.2]

شامل تفاوت در نوع پروبیوتیک استفاده شده ، گونه ی میزبان و طول مدت آزمایش، میزان دوز مصرفی و تفاوت در نوع مکان انجام آزمایش می باشد.

در تحقیق انجام گرفته ، مزایای پروبیوتیک ها بر تاس ماهی سیبری به اثبات رسید. به این صورت که نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که لاکتوباسیلوس پلانتاروم باعث افزایش معناداری در شاخص PER و کاهش معناداری در میزان FCR تیمارهای تغذیه شده با پروبیوتیک در مقایسه با گروه شاهد شد.

Hoseinifar و همکاران (۲۰۱۱) مطالعه ای را بر روی فیل ماهی جوان (*Huso huso*) انجام دادند که نشان داد، استفاده از مخمر *ساکارومایسس سرویزیا* به عنوان پروبیوتیک منجر به افزایش معنادار در شاخص رشد ویژه، درصد افزایش وزن بدن ، وزن نهایی و کاهش معنادار در ضریب تبدیل غذایی ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی مخمر در مقایسه با ماهیان تغذیه شده با جیره فاقد مخمر گردید که با یافته های تحقیق حاضر مطابقت دارد.

پورامینی در سال ۱۳۸۶ اثر تغذیه با مخمر ساکارومایسس سرویزیا (*Saccharomyces cerevisiae*) بر رشد و بازماندگی لارو ماهی قزل آلای رنگین کمان را مورد بررسی قرار داد. با توجه به بررسی های انجام شده بین تیمارها از نظر رشد اختلاف معناداری مشاهده نشده بود ($p>0/05$). اثر مخمر بر مرگ و میر، شاخص وضعیت (CF) و ضریب تبدیل غذایی (FCR) معنی دار نبود اما میزان FCR در لاروهای تغذیه شده با جیره حاوی ۵٪ مخمر نسبت به سایر تیمارها کمتر بوده است. اثر این پروبیوتیک بر نرخ رشد ویژه (SGR)، افزایش وزن بدن (BWG%) و نسبت کارایی پروتئین (PER) معنی دار بوده ($p<0/05$) که بیشترین اثر بخشی را جیره حاوی مخمر در سطح ۵٪ دارا بوده است. نتایج بدست آمده از این بررسی نشان داد که مصرف مخمر توام با پلت‌های غذایی در دوران پرورش لاروی ماهی قزل آلای رنگین کمان حاوی مخمر ۵٪ از اثرات سودمندتری برخوردار بوده است.

Ferguson و همکاران در سال ۲۰۱۰ به بررسی اثر استفاده از پروبیوتیک پدیوکوکوس اسید لاکتیکی بر روی شاخص های رشد در جیره غذایی تیلاپیای قرمز پرداختند. که نتایج بدست آمده از این بررسی، عدم وجود اختلاف معنی دار در شاخص های FCR، PER، SGR گروه شاهد با گروه تغذیه شده با جیره حاوی پروبیوتیک نشان داد، اما بقا در گروه‌های تغذیه شده با پروبیوتیک به طور قابل توجهی بالاتر بود که این یافته با یافته‌های مطالعه حاضر در تضاد است.

در مطالعه ی دیگری نشان داده شد که عوامل رشد قزل آلای رنگین کمان در اثر تغذیه با پدیوکوکوس اسید لاکتیکی به عنوان پروبیوتیک به طور معنادار تحت تاثیر قرار نگرفت و هیچ‌گونه تفاوت معنی داری بین گروه‌های تغذیه شده با جیره حاوی پروبیوتیک و گروه شاهد یافت نشد (Merrifield *et al.*, 2011). تفاوت در این مطالعه با مطالعه حاضر علاوه بر تفاوت در نوع پروبیوتیک مورد استفاده، مربوط به تفاوت در گونه‌ی ماهی نیز بود زیرا ماهی قزل آلا سردابی است و عامل دما نیز در تاثیر پروبیوتیک بر میزبان نقش مهمی دارد.

در مطالعه حاضر بیان شد که پروبیوتیک توانسته بود بر میزان FCR، PER به طور معنی داری تاثیر بگذارد اما در میزان بقاء اختلاف معنی داری بین گروه-ها مشاهده نشد و میزان بازماندگی ۱۰۰ درصد بود. از

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.1.1.2]

دلایل تفاوت این مطالعه با مطالعه حاضر را می توان به نوع پروبیوتیک مورد استفاده متفاوت، گونه ی میزبان متفاوت در نتیجه تفاوت در باکتری های بومی موجود در دستگاه گوارش متفاوت نسبت داد.

نتایج این تحقیق نشان می دهد که استفاده از پروبیوتیک در صنعت آبزی پروری اثرهای مثبت بسیاری را در پی خواهد داشت و به رشد و بهره وری هرچه بیشتر این صنعت کمک شایانی خواهد کرد. داده‌های حاصل از عوامل رشد در این تحقیق نشان داد که استفاده از باکتری *لاکتوباسیلوس پلانتاروم* به خصوص هنگام استفاده از دوز 10^8 سلول باکتری در گرم جیره ، می تواند سبب بهبود شاخص های رشد به ویژه عوامل ضریب تبدیل غذایی، نرخ بازده پروتئین و درصد افزایش وزن بدن تاس ماهی سیبری شود.

سپاسگزاری

از پژوهشکده اکولوژی دریای خزر و مجتمع بازسازی ذخایر شهید رجایی - ساری و آقای مهندس رضا صفری که در طول انجام این تحقیق امکانات و شرایط مناسب را برای اجرای موفقیت آمیز این پروژه فراهم نمودند تشکر و سپاسگزاری می نمایم.

منابع

۱. باعثی، ف.، آبرومند، ع.، ضیائی نژاد، س.، جواهری بابلی، م.، ۱۳۹۵. تاثیر لاکتوباسیل‌های پروبیوتیکی تجاری بر پارامترهای رشد، بقاء و شاخص‌های تغذیه ای ماهی کپور معمولی(*Cyprinus carpio*). مجله توسعه آبزی پروری، ۱۰(۲)، ۱۰۸-۹۹.

۲. پورامینی، م.، ۱۳۸۶. بررسی اثر تغذیه با مخمر *ساکارومایسس سرویزیا* (*Saccharomyces cerevisiae*) بر رشد و بازماندگی لارو ماهی قزل آلای رنگین کمان. پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۷۲ صفحه.

۳. ضیایی نژاد، س.، ۱۳۸۲. تاثیر باکتریهای باسیلوس به عنوان پروبیوتیک بر رشد، بازماندگی و تغییرات آنزیمهای گوارشی مراحل لاروی میگو سفید هند(*Penaeus inidicus*) . پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی، ۱۸۸صفحه.

۴. فرزانفر، ع. ۱۳۷۲. نقش کیفیت آب در پرورش ماهی قزل‌آلا، ماهنامه آبزیان، شماره ۱۰، صفحات ۲۰-۱۶.

۵. فولر، ر.، ترجمه افشار مازندران، ن.، رجب، ا.، ۱۳۸۰. پروبیوتیکها و کاربرد آنها در تغذیه دام و طیور، انتشارات نوربخش، ص ۳۹۰- ۳۵۴.

۶. مدبری، ع.، آذری تاکامی، ق.، بهمنش، ش.، خارا، ح.، ۱۳۹۲. تاثیر مقادیر مختلف زیست یار حیاتی در جیره غذایی قزل آلای (Bactocell) باکتوسل بر فاکتورهای رشد و فلور باکتریایی ماهی قزل-آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*). نشریه توسعه آبزی پروری، ۷(۴)، ۸۳-۸۴.

۷. مصلحی، ف.، ستاری، م.، خوش خلق، م.ر.، شناور ماسوله، ع.، عباسعلی زاده، ع.، ۱۳۹۳. اثر پروبیوتیک *پدیوکوکوس پنتوساسئوس*(*Pediococcus pentosaceus*) بر

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.1.1.2]

عوامل رشد و ایمنی تاس ماهی سیبری(*Acipenser baerii*). فصلنامه علمی- پژوهشی علوم و فنون شیلات دانشگاه تربیت مدرس. دوره ۳(۴)، ۹۲-۸۱

8. Ferguson, R. M. W., Merrifield, D. L., Harper, G. M., Rawling, M. D., Mustafa1, S., Picchietti, S., Balcazar, J. L. and Davies, S.J., 2010. The effect of *Pediococcus acidilactici* on the gut microbiota and immune status of on-growing red tilapia (*Oreochromis niloticus*). Journal of Applied Microbiology, 109(3), 1364-5072.
9. Fuller, R., 1989. Probiotics in man and animals. Journal of Applied Bacteriology, 66:365-378.
10. Helland, S.J., Grisdale, B., Nerland, S., 1996. A simple method for the measurement of daily feed intake of groups of fish in tanks. Aquaculture, 139(1-2), 157-163.
11. Hevroy, E.M., Espe, M., Waagbo, R., Sandness, K., Rund, M., Hemre, G.I., 2005. Nutrient utilization in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) fed increased levels of fish protein hydrolysate during a period of fast growth. Aquaculture Nutrition, 11(4), 301-313.
12. Hoseinifar S.H., Mirvaghefi A.R., Mojazi Amiri B., Khoshbavar Rostami H.A., Poor Amini M., and Darvish Bastami K., 2011. The probiotic effects of dietary inactive yeast *Saccharomyces cerevisiae* var. *ellipsoideus* on growth factors, survival, body composition and intestinal microbiota of juvenile Beluga (*Huso huso*), Iranian Scientific Fisheries Journal, 19 (4), 55-66.
13. Irianto, A., Austin, B., 2002. Use of probiotics to control furunculosis in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). Journal of Fish Diseases. 25, 333–342.
14. Lara-flores, M., Olvera-Novoa, M. A., GuzmánMéndez, B. E., López- Madrid, W., 2003.Use of the bacteria *Streptococcus faecium* and *Lactobacillus acidophilus*, and the yeast *Saccharomyces cerevisiae* as growth promoters in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Aquaculture, 216, 193-201.
15. Mazurkiewicz, J., Przybyl, A., Golski, J., 2008. Evaluation selected feeds differing in dietary lipids levels in feeding juveniles of Wells catfish (*Silurus glanis*). Acta Ichthyologica et Piscatoria, 38, 91- 96.
16. Merrifield, D. L., Bradley, G., Harper, G. M., Baker, R. T. M., Munn, C. B. and Davies, S. J., 2011. Assessment of the effects of vegetative and lyophilized 2011. Assessment of the effects of vegetative and lyophilized *Pediococcus acidilactici* on growth, feed utilization, intestinal colonization and health parameters of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* walbaum). Aquacalture Nutrition, 17, 73-79.
17. Nelson, T. C., W. J. Gazey and K. K. English., 2012. Status of White Sturgeon in the lower Fraser River: report on the findings of the lower Fraser River White Sturgeon Monitoring and Assessment Program 2011. Report prepared by LGL Limited, Sidney, British Columbia. Fraser River Sturgeon Conservation Society, Vancouver, British Columbia. Available:http://www.frasersturgeon.com/ media/LFRWS-summary-2011.pdf.
18. Steffens W, Ja ¨hnichen H, Frank F., 1990. Possibilities of sturgeon culture in Central Europe. Aquaculture 89:101–12 Taoka Y, Maeda H, Jo JY, Kim SM, Park SI, Yoshikawa T, Sakata T (2006) Use of live and dead probiotic cells in tilapia *Oreochromis niloticus*. Fisheries Science, 72, 755–766.
19. Tackert, W., Abelin, P., and Sorgeloos, P., 1989. Stress resistance in postlarval penaeid shrimp reared under different feeding procedure. Journal of World Aquaculture Society, 20.74A.
20. Velisek J., Svobodova Z., Piackova V., 2005. Effect of clove oil anaesthesia on rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Acta Veterinaria Brunensis, 74, 139–146.
21. Wang, Y. B., 2007. Effect of probiotics on growth performance and digestive enzyme activity of the shrimp *Penaeus vannamei*. Aquaculture, 269(1-4), 259–264.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.1.1.2]

22. Wang, Y. B., Li, J. R. and Lin, J., 2008. Probiotics in aquaculture: Challenges and outlook. Aquaculture, 281, 1–4.
23. Williot, P., Sabean, L., Gessner, J., Arlati, G., Bronzi, P., Gulgas, T., Berni, P., 2001. Sturgeon farming on Western Europe: recent developments and perspectives. Aquatic Living Resources, 14(6), 367-374.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-06-14]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1398.13.1.1.2]